

**PAT-NO:** JP362110851A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 62110851 A  
**TITLE:** METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUS CASTING

**PUBN-DATE:** May 21, 1987

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
YOSHIDA, KENICHI	
SUZUKI, NOBUHARU	
SHIBATA, MITSUYOSHI	
NAKANO, KOSAKU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE	N/A
KK O C C	N/A

**APPL-NO:** JP60252396  
**APPL-DATE:** November 11, 1985

**INT-CL (IPC):** B22D011/10 , B22D011/04 , B22D011/04

**US-CL-CURRENT:** 164/488

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To improve a casting speed and the quality of an ingot by providing a vacuum chamber to a molten metal supply path to a casting mold and evacuating the inside of the chamber to suck the molten metal thereby decreasing the static pressure of the molten metal in the casting mold.

**CONSTITUTION:** The vacuum chamber 9 is provided above a holding furnace 1 and one end 9a thereof is communicated with the molten metal 2 in the furnace 1. The other end 9b is connected to the top end of the casting mold 3. The chamber 9 has a heater and is connected via a piping 10 to a vacuum pump 11. the molten metal 2 in the furnace 1 is

passed to the inside of the chamber 9 and is supplied into the mold 3 of which the wall surface in the outlet is heated to the m.p. of the casting metal or above. The molten metal 2 solidifies by contacting the cooled block 6a. Pinch rolls 17 draw out the ingot continuously downward. The head of the molten metal can be decreased and the cooling water can be increased by the above-mentioned method. The casting speed and the quality of the ingot are thus improved.

**COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-110851

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)5月21日

B 22 D 11/10  
11/041 1 1  
1 1 4G-8116-4E  
Z-6735-4E  
6735-4E

※審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 連続鋳造法及び装置

⑰ 特 願 昭60-252396

⑱ 出 願 昭60(1985)11月11日

⑲ 発 明 者 吉 田 謙 一 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

⑲ 発 明 者 鈴 木 信 春 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

⑲ 発 明 者 柴 田 光 義 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑲ 出 願 人 株式会社オー・シー・ 調布市深大寺元町3丁目20番地3  
シー

⑲ 代 理 人 弁理士 箕 浦 清  
最終頁に続く

## 明 細 書

1. 発明の名称 連続鋳造法及び装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 鋳型出口の内壁面の温度を鋳造金属の融点以上  
に保持し、スターティングブロック又は鋳塊  
を冷却して、鋳型を出ると同時に周囲の凝固殻  
を形成させた鋳塊を下方又は水平方向に連続し  
て引出す方法において、鋳型への溶湯供給部で  
溶湯を真空により吸引し、鋳型にかかる溶湯の  
静水圧を軽減又は制御することを特徴とする連  
続鋳造法。
- (2) 鋳造スタート時のスターティングブロックと  
鋳型間を真空シールする特許請求の範囲第1項  
記載の連続鋳造法。
- (3) 真空度を上げて溶湯中の水素を脱ガスする特  
許請求の範囲第1項又は第2項記載の連続鋳造  
法。
- (4) 鋳型出口の内壁面の温度を鋳造金属の融点以  
上に保持し、スターティングブロック又は鋳塊

を冷却して、鋳型を出ると同時に周囲の凝固殻  
を形成させた鋳塊を下方又は水平方向に連続し  
て引出す装置において、鋳型への溶湯供給路に  
真空チャンバーを設け、該チャンバー内を真空  
ポンプにより真空にして溶湯を吸引し、鋳型に  
かかる溶湯の静水圧を軽減又は制御することを  
特徴とする連続鋳造装置。

(5) 鋳造スタート時のスターティングブロックに、  
鋳型との間のシール機構を取付ける特許請求の  
範囲第4項記載の連続鋳造装置。

(6) 真空ポンプによる気体を吸引するラインに熱  
交換器を設け、吸引した気体を冷却する特許請  
求の範囲第4項又は第5項記載の連続鋳造装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は鉄及び非鉄金属の連続鋳造法及び装  
置に関し、特に鋳型出口の内壁の温度を鋳造金  
属の融点以上に保持し、鋳型を出ると同時に凝  
固殻を形成させた鋳塊を連続的に引出す連続鋳  
造法とその装置の改良に関するものである。

## 従来の技術

最近鋳型出口の内壁面を鋳造金属の融点以上に加熱し、固化した鋳塊を冷却することにより、鋳塊の熱伝導によつて鋳型内の溶湯を冷却し、鋳型を出ると同時に凝固殻を形成させて固化した鋳塊を連続的に引出す鋳造法が特公昭55-46265号公報により提案され、各方面で実用化されつつある。この鋳造法は第4図に示すように保持炉(1)内の溶湯(2)上に発熱体(4)を内蔵する鋳型(3)を配置し、鋳型(3)の出口内壁面を鋳造金属の融点以上の温度に保持する。

このようにして鋳造スタート時に冷却スプレー(7)により冷却したスターティングブロック(6a)を鋳型(3)の出口に位置せしめ、保持炉(1)を通して鋳型(3)内に溶湯(2)を供給しつつ、スターティングブロック(6a)先端と接触する溶湯(2)を凝固せしめ、これを矢印方向に引上げることにより、鋳型(3)を出ると同時に凝固殻(5)を形成させ、鋳塊(6b)を連続的に得るものである。尚図において(8)は保持炉(1)の上端に設けた遮蔽

- 3 -

より鋳造する場合、スターティングブロックや鋳塊の冷却水が炉内に入るのを防ぐことが非常に難しく、冷却水を多量に使用することができない。また鋳型内にはエアギャップができないため、凝固のさいに溶湯中に存在していたガスが抜けず、鋳塊中にブローホールを形成し、鋳塊欠陥がある。

## 問題点を解決するための手段

本発明はこれに鑑み種々検討の結果、上記鋳造法による水平引出し及び下方引出しを可能にした連続鋳造法及び装置を開発したものである。

即ち本発明方法は、鋳型出口の内壁面の温度を鋳造金属の融点以上に保持し、スターティングブロック又は鋳塊を冷却して鋳型を出ると同時に周囲の凝固殻を形成させた鋳塊を下方又は水平方向に連続して引出す方法において、鋳型への溶湯供給側で溶湯を真空により吸引し、鋳型にかかる溶湯の静水圧を軽減又は制御することを特徴とするものである。

また本発明装置は、鋳型出口の内壁面の温度

- 5 -

板を示す。

このような鋳造法によれば鋳型が加熱されているため、凝固殻の形状が通常の冷却鋳型の場合と全く逆になり、鋳型中心から凝固が始まり、鋳型を出ると同時に周囲が凝固する。このため鋳型内で鋳型と鋳塊間のエアギャップの生成、消滅が繰返されることがなく、冷却が均一に行なわれ、非常に健全な鋳塊が得られる。また鋳型内では溶湯が潤滑剤となるため、鋳塊の表面品質が非常に良く、酸化されない雰囲気中で鋳造すれば、得られる鋳塊は表面を切削することなく、次の塑性加工が可能になる等、非常に優れた鋳造法といえる。

## 発明が解決しようとする問題点

上記鋳造法は上方引上げ、水平引出し、下方引出しの何れも可能とされているが、鋳型に静水圧がかかると凝固していない溶湯が鋳型から洩出するため湯面のコントロールが難しく、実際には静水圧がかからない上方引上げの方法によつていることが多い。しかるに上方引上げに

- 4 -

を鋳造金属の融点以上に保持し、スターティングブロック又は鋳塊を冷却して、鋳型を出ると同時に周囲の凝固殻を形成させた鋳塊を下方又は水平方向に連続して引出す装置において、鋳型への溶湯供給路に真空チャンバーを設け、該チャンバー内を真空ポンプにより真空にして溶湯を吸引し、鋳型にかかる溶湯の静水圧を軽減又は制御することを特徴とするものである。

## 実施例及び作用

第1図は本発明による下方連続鋳造装置の一実施例を示すもので、図において(1)は保持炉、(3)は鋳塊(6b)を下方に引出すための鋳型を示し、保持炉(1)上方に真空チャンバー(9)を設け、該チャンバー(9)の一端(9a)を保持炉(1)内に保持した溶湯(2)と連通せしめ、他端(9b)を鋳型(3)の上端に連結する。チャンバー(9)は図に示されていない加熱装置により溶湯が固まらないように加熱され断熱材で保温され、配管(10)により真空ポンプ(11)に接続される。チャンバー(9)内は高温のため排出ガスは真空ポンプ(11)

- 6 -

に達する前に熱交換器(12)により冷却し、熱交換器(12)と真空ポンプ(11)間にフィルター(13)、ストップバルブ(14)、逆止弁(15)、真空計(16)等を取付ける。

このようにして保持炉(1)内に保持した溶湯(2)を真空チャンバー(9)内に通し、出口内壁面の温度を発熱体(4)により鋳造する金属の融点以上に加熱した鋳型(3)内に供給し、冷却スプレー(7)により冷却されたスターティングブロック(6a)又は(6b)先端と接触する溶湯(2)を凝固せしめ、これをピンチロール(17)により下方(図に示す矢印方向)に引出すものである。尚上記装置を連続して運転するには、図に示すように保持炉(1)に溶湯供給路(18)を設けて、炉(1)内の溶湯レベルを一定に保つように溶湯を供給し、かつチャンバー(9)内の真空度を一定に保持する。

上記装置による銅の連続鋳造を示すと、鋳造性の面から溶湯温度は1120~1150℃とし、真空度は油潤滑式の真空ポンプで比較的容易に得られる10 Torr程度とする。このとき溶湯

- 7 -

が鋳型にかからないようにすればよい。第1図に示す装置に比べ、真空度は低くて良く、容易に実施することができる。この場合注意することは溶解炉等から保持炉(1)への溶湯供給路(18)及び供給路(18)と保持炉(1)の接続部のシールを確実にし、かつ供給口(18a)を湯面下にする必要がある。

このように本発明によれば鋳型に供給する溶湯を鋳型の前方で真空吸引することにより、鋳型内には溶湯重量がかからないので、鋳型の溶湯ヘッドから湯が漏れ出すことがなく、特に第1図に示す下方連続鋳造では鋳型の位置を調整することにより、確実に湯漏れを防止することができる。また本発明によれば鋳塊を下方又は横方向に引出すところから従来の上方引上げの場合よりはるかに多量の冷却水を使用することができるため、鋳造速度を高めることができる。更に溶湯中のガス(H<sub>2</sub>)が上方に抜け易いため、ブローラの少ない健全な鋳塊が得られる。また真空チャンバーの真空度をあげることにより、

- 9 -

の高さは約1290mmに上昇する。真空チャンバーの高さは絶対真空のときの溶銅が上昇する高さとするのが安全の面から望ましい。尚銅の連続鋳造における真空チャンバーは耐熱鋼板又はステンレス鋼板で形成し、例えばJISSUH6Pで製作することが最も望ましく、その他許容できる材料としてはJISSUH32P、SUH33P、SUS32Pがあり、何れも外面をアルミナ等の耐火材で被覆する。また排気ガスは熱交換器により容易に20℃以下に低下させることができる。

第2図は本発明による横方向連続鋳造装置の一実施例を示すもので、図において(特許保持炉、3)は鋳塊(6b)を横方向に引出すための鋳型を示し、保持炉(1)を密閉状態としてその上部に直接真空チャンバー(9)を形成すると共に保持炉(1)に直接鋳型(3)を取付け、保持炉(1)の上端に配管(10)により第1図と同様に真空ポンプ(11)を接続したものである。

この装置によれば鋳型より上部の溶湯ヘッド

- 8 -

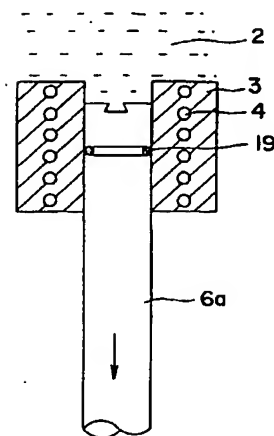
溶湯中に含まれる水素ガスを積極的に脱ガスすれば、ブローラの少ない健全な鋳塊が得られる。一例として銅の連続鋳造において、溶湯温度が1120℃で水素ガスが0.2~0.6 ppm含まれているが、真空度を1 Torrとして溶湯を1~5分間さらすと、水素濃度は0.02~0.05 ppmに減少する。この結果鋳塊比重は理論とほぼ同等の健全鋳塊が得られる。

以上銅の連続鋳造について説明したが、これに限るものではなく、鉄及び非鉄金属、例えば銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の連続鋳造に適用し、同様の効果を奏するものである。

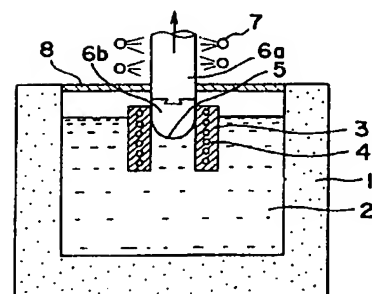
本発明装置の鋳造スタートには第3図に示すようにスターティングブロック(6a)を鋳造金属と同一材料で形成し、図に示すようにブロック(6a)の先端部に耐熱性及び真空シール性の高い金属製Oリング(19)等を装着し、スタート時の気密保持に注意する。このようなOリング(19)にはステンレスパイプが耐熱性及びシー

- 10 -

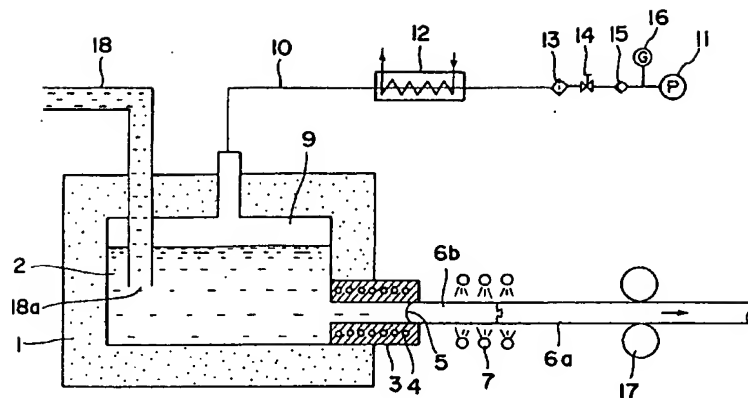
第 3 図



第 4 図



第 2 図



第1頁の続き

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

B 22 D 11/10

識別記号

庁内整理番号

J-8116-4E

②発明者 中野 耕作 日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内

ル性の面で優れており、これを装着するためにスターティングブロックを2分割し、Oリングを挟んで螺着する。また真空度が低い場合は通常の金属パッキングを使用することもできる。

#### 発明の効果

本発明によれば溶湯に真空を作用させて鋳型にかかる溶湯ヘッドをなくすことにより、湯漏れを起すことなく鋳塊の下方引出し又は横方向引出を可能にし、冷却水の増加により鋳造速度を向上せしめ、更に鋳型内でのH<sub>2</sub>ガスの滞留をなくし、更に真空度を上げることにより溶湯の連続脱ガスを可能にする等工業上顕著な効果を奏するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の一実施例を示す説明図、第2図は本発明装置の他の一実施例を示す説明図、第3図は本発明装置の鋳造スタート時の説明図、第4図は従来装置の一例を示す説明図である。

1 溶湯保持炉 2 溶湯

— 1 1 —

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 3 鋳型      | 4 発熱体          |
| 5 凝固殻     | 6a スターティングブロック |
| 6b 鋳塊     | 7 冷却スプレー       |
| 8 遮蔽板     | 9 真空チャンバー      |
| 10 配管     | 11 真空ポンプ       |
| 13 フィルター  | 14 ストップバルブ     |
| 15 逆止弁    | 16 真空計         |
| 17 ピンチロール | 18 溶湯供給路       |

代理人 分理士 箕浦 清



— 1 2 —

第 1 図

